



Title	マイクロ波集積回路向きレイアウト設計手法に関する研究
Author(s)	長尾, 明
Citation	大阪大学, 1999, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/42126">https://hdl.handle.net/11094/42126</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	長 尾	あきら 明
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	
学 位 記 番 号	第 14950	号
学位 授 与 年 月 日	平成 11 年 9 月 30 日	
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科 電子工学専攻	
学 位 論 文 名	マイクロ波集積回路向きレイアウト設計手法に関する研究	
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 白川 功 (副査) 教 授 谷口 研二 教 授 吉野 勝美 教 授 濱口 智尋 教 授 尾浦憲治郎 教 授 森田 清三 教 授 西原 浩	

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、高周波のアナログ回路であるマイクロ波集積回路を対象としたレイアウト設計の自動化手法についてまとめたもので、6 章より構成されている。

第 1 章では、マイクロ波集積回路のレイアウト設計を自動化するまでの課題について述べており、本研究の背景と目的を明らかにするとともに、研究内容と成果について概説している。

第 2 章では、マイクロ波集積回路に集積化されるレイアウト素子をモデル化し、レイアウト設計におけるマイクロ波集積回路特有の制約について考察している。更に、デジタル VLSI やアナログ LSI 向けの従来の自動レイアウト技術について概観し、マイクロ波集積回路固有の設計算法の必要性について述べている。

第 3 章では、本研究における基本算法としての方形パッキング法を考案している。方形パッキング手法とは、幅と高さが任意であるいくつかの方形が与えられたとき、これらの方形を互いに重複なく面積最小の方形領域に配置する算法であり、マイクロ波集積回路のレイアウト素子をいかに小さなチップ領域内に詰め込むかという問題の基本解法となっている。

第 4 章では、マスクパターンの図形整形のための基本算法を考案している。ここでの図形整形とは、マスクパターンを構成する多角形領域を変更幅だけ拡大あるいは縮小する図形演算からなり、これらの図形演算を組み合わせることにより、マイクロ波集積回路の GND パターンの自動生成が可能となる。

第 5 章では、マイクロ波集積回路の自動レイアウトシステムを構築している。本システムは、一層配線仕様のための回路の平面化と初期配置配線、およびレイアウト素子の形状の多様性に着目した配置改善から構成している。このシステム構築の過程においては、第 3 章と第 4 章で考案した基本算法をどのように活用するかがシステムの成否の大きな要因となるため、これらの基本算法の計算機実装とその性能評価を行い、システム全体の有用性について考察している。

第 6 章では、本研究で得られた成果を要約し、今後に残された課題について述べている。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、これまで困難とされてきたマイクロ波集積回路のレイアウト設計の自動化について考察し、この考察を通して新たな自動レイアウト手法の提案を行うものであり、以下の主要な成果を得ている。

- (1) ディジタルのVLSIや低周波のアナログLSIで培われてきた自動レイアウト技術のマイクロ波集積回路への適用を阻害する要因、すなわち、マイクロ波集積回路に固有のレイアウト制約を明確にし、レイアウト設計を自動化する上での技術的課題を示している。
- (2) レイアウト設計の自動化にあたり、二つの基本算法を考案している。一つは方形パッキング問題の解法としての境界線法であり、もう一つはレイアウトパターンの図形整形演算に関する算法である。いずれも、従来算法に較べて高速に良質な結果を得ている。
- (3) レイアウト設計の一連の課題に対する自動化を実現している。すなわち、形状が多様なレイアウト素子を配置し、かつ、配線の交差を避けて極力平面的に配線するという制約を満たす自動レイアウト手法を提案し、実際の回路に適用して提案手法の有効性を検証している。

以上のように、本論文はマイクロ波集積回路のレイアウト設計の自動化に対して有用な研究成果をあげている。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。